

高校化学プリント（過去問類似）

化学 I B（旧課程の過去問） No.6

名前

得点

/10

問1 水の蒸気圧曲線において、ある温度における蒸気圧が外部の大気圧と等しくなったとき、その温度で起こる現象として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 水が沸騰する 2. 水が凝固する 3. 水の蒸気圧が低下する 4. 水の蒸気圧が上昇する

問2 鉛蓄電池の放電反応において、電解液である希硫酸の濃度と密度が変化する理由として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 正極と負極の両方で硫酸が消費され、水が生成するため、電解液の密度が低下する。 2. 負極から溶出した鉛イオンが硫酸イオンと反応して沈殿し、電解液の密度が上昇する。 3. 放電に伴い硫酸イオンが電極から放出されるため、電解液の密度が上昇する。 4. 水の電気分解が進行して水が消費されるため、電解液の密度が低下する。

問3 標高が高く大気圧が0.80気圧である環境において、水の蒸気圧曲線に基づいた場合、水の沸点は何度になるか。なお、蒸気圧曲線において蒸気圧が0.80気圧を示す温度は94度である。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 94度 2. 100度 3. 106度 4. 110度

問4 希薄溶液の沸点上昇に関する記述として誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 溶質の粒子濃度が同じであれば、溶質の種類に関わらず沸点上昇度は一定である。 2. 電解質水溶液の沸点上昇度は、非電解質水溶液と比較して小さくなる傾向がある。 3. 沸点上昇度は、溶媒の種類によって異なる値をとる。 4. 溶液の沸点上昇度は、溶質のモル濃度に比例する。

問5 金属元素の酸化物に関する記述として、ナトリウムの酸化物とアルミニウムの酸化物の性質の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. ナトリウムの酸化物は水と反応して塩基性を示し、アルミニウムの酸化物は強塩基の水溶液に溶ける 2. ナトリウムの酸化物は水に溶けず、アルミニウムの酸化物は水と反応して酸性を示す 3. ナトリウムの酸化物は両性を示し、アルミニウムの酸化物は水と反応して中性を示す 4. ナトリウムの酸化物は強塩基に溶け、アルミニウムの酸化物は水と激しく反応して酸性を示す

問6 硫黄を含む物質が関与する以下の反応のうち、硫黄原子の酸化数の変化が最も大きいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 単体の硫黄が燃焼して二酸化硫黄が生成する反応 2. 硫化水素がヨウ素と反応して単体の硫黄が生成する反応 3. 二酸化硫黄が水に溶けて亜硫酸が生成する反応 4. 硫酸と水酸化バリウムが反応して硫酸バリウムの沈殿が生成する反応

問7 二酸化炭素分子（CO₂）の極性に関する説明として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 炭素と酸素の間に極性結合があるが、分子全体は直線型であるため無極性である。 2. 炭素と酸素の電気陰性度が等しいため、結合に極性がなく無極性である。 3. 分子全体が折れ線型構造をとるため、結合の極性が打ち消し合わず極性を持つ。 4. 酸素原子が炭素原子よりも電気陰性度が小さいため、分子全体として極性を持つ。

問8 水素、ヘリウム、リチウムの第1イオン化エネルギーの大小関係として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ヘリウム > 水素 > リチウム 2. リチウム > ヘリウム > 水素 3. 水素 > ヘリウム > リチウム 4. ヘリウム > リチウム > 水素

問9 酸性塩の液性に関する説明として、最も適当なものを次の中から一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 酸性塩の水溶液の液性は、酸の電離定数と塩基の電離定数の大小関係によって決まる。 2. 酸性塩は、水溶液中で完全に電離して水素イオンを放出するため、常に酸性を示す。 3. 酸性塩が塩基性を示す場合、それは塩基性の塩と分類されるため、酸性塩とは呼ばない。 4. 酸性塩は、強酸から誘導されたもののみが酸性を示し、弱酸から誘導されたものは中性を示す。

問10 60度における硝酸カリウムの溶解度（水 100 g に溶ける溶質の最大質量）を 110、20度における溶解度を 32 とする。60度の硝酸カリウム飽和水溶液 105 g から水の一部を蒸発させ、20度まで冷却したところ、硝酸カリウムの結晶が 47 g 析出した。蒸発させた水の質量は何 g か。最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 6 2. 12 3. 14 4. 25

高校化学プリント（過去問類似）

化学 I B（旧課程の過去問） No.7

名前

得点

/10

問1 水が沸騰する際、蒸気圧と大気圧の関係について述べた文として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 液体の蒸気圧が大気圧と等しくなる
2. 液体の蒸気圧が大気圧より十分に低い
3. 液体の蒸気圧が大気圧より十分に高い
4. 大気圧に関わらず蒸気圧は一定である

問2 カルボン酸のエステル化反応の原理として、最も適切な説明はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. カルボン酸とアルコールから、酸触媒を用いて水分子を脱離させることでエステル結合を形成する。
2. カルボン酸とアルコールから、塩基触媒を用いて水素分子を付加させることでエステル結合を形成する。
3. カルボン酸とアルコールから、酸化剤を用いて酸素原子を導入することでエステル結合を形成する。
4. カルボン酸とアルコールから、還元剤を用いて二酸化炭素を脱離させることでエステル結合を形成する。

問3 理想気体の状態方程式 $PV = nRT$ に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 気体定数 R は、気体の種類によらず常に一定の値をとる。
2. 物質質量 n が一定であれば、圧力 P と体積 V の積は温度 T に反比例する。
3. 理想気体とは、分子間力や分子自身の体積を無視できると仮定した気体である。
4. 実際の気体は、高温・高圧の条件下で理想気体からのずれが最も大きくなる。

問4 0.050 mol/L のシュウ酸水溶液 10.0 mL を正確に量り取り、濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和点までに 10.0 mL を要した。次に、この水酸化ナトリウム水溶液を用いて、濃度未知の塩酸 20.0 mL を滴定したところ、中和点までに 10.0 mL を要した。この塩酸のモル濃度として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 0.025 mol/L
2. 0.050 mol/L
3. 0.10 mol/L
4. 0.20 mol/L

問5 水素結合が形成される条件として、分子内の結合状態に関する説明として最も適当なものを一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子と水素原子が直接結合している必要がある。
2. 電気陰性度の大きい原子に水素原子が直接結合している必要がある。
3. 分子全体が非極性分子である必要がある。
4. 分子量が非常に大きい高分子化合物である必要がある。

問6 分子のルイス構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 共有電子対とは、2つの原子間で共有されずに一方の原子のみが持つ電子対のことである。
2. 非共有電子対とは、原子間の結合に関与している電子対のことである。
3. ルイス構造において、共有電子対と非共有電子対の合計数は、原子の最外殻電子数から算出される。
4. 硫化水素分子において、硫黄原子は結合に関与しない電子対を保持していない。

問7 水素結合に関する記述として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 水素結合は、共有結合よりも結合エネルギーが非常に大きい。
2. アンモニアの分子間には水素結合が形成される。
3. メタンの分子間には強い水素結合が働いている。
4. ベンゼンの分子間には水素結合が形成される。

問8 分子式が同一でありながら、原子の結合の仕方が異なるために生じる異性体の関係を何と呼ぶか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 構造異性体
2. 幾何異性体
3. 光学異性体
4. 鏡像異性体

問9 理想気体の状態方程式 $PV=nRT$ に関する記述として最も適当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 気体の圧力 P と体積 V の積は、絶対温度 T に比例し、物質質量 n に反比例する。
2. 気体の状態方程式は、実在気体であればどのような温度や圧力の条件下でも厳密に成立する。
3. 気体の圧力 P と物質質量 n の積は、体積 V と絶対温度 T の積に比例する。
4. 気体の圧力 P と体積 V の積は、物質質量 n と絶対温度 T の積に比例する。

問10 ダニエル電池の動作中に起こる現象として、最も適切な記述はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 負極の亜鉛板は、亜鉛が溶け出すため質量が減少する。
2. 正極の銅板は、銅イオンが溶け出すため質量が減少する。
3. 負極では銅イオンが還元され、銅が析出する反応が起こる。
4. 正極では亜鉛が酸化され、亜鉛イオンが生成する反応が起こる。

高校化学プリント（過去問類似）

化学 I B（旧課程の過去問） No.8

名前

得点

/12

問1 次の分子式で表される鎖状有機化合物のうち、構造異性体が存在しないものはどれか。ただし、二重結合や三重結合を含む場合も考慮すること。（2004年 全国公立入試 類似）

1. C_4H_{10} 2. C_3H_6 3. C_2H_6O 4. C_3H_4

問2 蒸留において、温度計の感温部を枝管の付け根よりも低い位置（液面近く）に設置した場合に起こる現象として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 蒸気以外の温度を測定してしまい、正しい沸点が得られない 2. 蒸気の流速が速くなり、冷却器の効率が向上する 3. フラスコ内の圧力が低下し、沸点が上昇する 4. 蒸留速度が一定に保たれ、分離精度が向上する

問3 水素、ヘリウム、リチウムの第1イオン化エネルギーの大小関係として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ヘリウム > 水素 > リチウム 2. リチウム > ヘリウム > 水素 3. 水素 > ヘリウム > リチウム 4. ヘリウム > リチウム > 水素

問4 水素結合が形成される条件として、分子内の結合状態に関する説明として最も適当なものを一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子と水素原子が直接結合している必要がある。 2. 電気陰性度の大きい原子に水素原子が直接結合している必要がある。 3. 分子全体が非極性分子である必要がある。 4. 分子量が非常に大きい高分子化合物である必要がある。

問5 等電子構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 総電子数が等しい分子やイオンは、化学的性質が完全に一致する。 2. メタン (CH_4) と水 (H_2O) は、構成する原子の総電子数が等しいため等電子構造である。 3. 等電子構造を持つ分子は、必ず同じ分子量を持つ。 4. 等電子構造を持つ分子は、必ず同じ幾何学的構造を持つ。

問6 分子式が C_4H_{10} で表される鎖状の飽和炭化水素には、直鎖状のブタンと枝分かれのある2-メチルプロパンが存在する。このように、分子式が同じで原子の結合の仕方が異なる化合物同士の関係を何と呼ぶか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 構造異性体 2. 幾何異性体 3. 鏡像異性体 4. 共鳴構造

問7 理想気体の状態方程式 $PV=nRT$ に関する記述として最も適当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 気体の圧力 P と体積 V の積は、絶対温度 T に比例し、物質質量 n に反比例する。 2. 気体の状態方程式は、実在気体であればどのような温度や圧力の条件下でも厳密に成立する。 3. 気体の圧力 P と物質質量 n の積は、体積 V と絶対温度 T の積に比例する。 4. 気体の圧力 P と体積 V の積は、物質質量 n と絶対温度 T の積に比例する。

問8 金属イオンの分離操作において、酸性条件下で硫化水素を通じた際に黒色沈殿を生じるイオンとして正しいものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

1. 亜鉛イオン 2. アルミニウムイオン 3. 銅イオン 4. カルシウムイオン

問9 酢酸ナトリウムを水に溶かした水溶液の液性として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 強酸性 2. 弱酸性 3. 中性 4. 弱塩基性

問10 アルデヒド基を持つ化合物とフェーリング液を混合して加熱した際に起こる現象として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 酸化銅(I)の赤色沈殿が生じる 2. 酸化銅(II)の黒色沈殿が生じる 3. 銀鏡反応により銀が析出する 4. 気体が発生し溶液が発泡する

問11 鎖式飽和炭化水素の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子間に二重結合や三重結合を含まない。 2. 炭素原子と水素原子のみから構成される。 3. 分子内の水素原子の数は必ず偶数となる。 4. 炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。

問12 ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸の混酸を加えて加熱した際に起こる反応として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. ベンゼン環の水素原子がニトロ基に置き換わる置換反応 2. ベンゼン環の二重結合にニトロ基が付加する付加反応 3. ベンゼン環の水素原子が水酸基に置き換わる酸化反応 4. ベンゼン環の炭素骨格が切断される分解反応

高校化学プリント（過去問類似）

化学 I B（旧課程の過去問） No.9

名前

得点

／10

問1 金属イオンの分離操作において、酸性条件下で硫化水素を通じた際に黑色沈殿を生じるイオンとして正しいものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

1. 亜鉛イオン 2. アルミニウムイオン 3. 銅イオン 4. カルシウムイオン

問2 鎖式飽和炭化水素の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子間に二重結合や三重結合を含まない。 2. 炭素原子と水素原子のみから構成される。 3. 分子内の水素原子の数は必ず偶数となる。 4. 炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。

問3 銅イオンを含む酸性水溶液に硫化水素を通じた際に生じる沈殿の色と、その化学反応の性質として最も適切なものはどれか。

（2005年 全国公立入試 類似）

1. 白色沈殿が生じ、これは塩基性条件下でのみ生成される 2. 黑色沈殿が生じ、これは酸性条件下でも生成される 3. 黄色沈殿が生じ、これは亜鉛イオンと共通の反応である 4. 赤褐色沈殿が生じ、これは酸化還元反応ではなく中和反応である

問4 アルミニウムが水酸化ナトリウム水溶液と反応して水素を発生させる反応において、反応式 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$ に基づき、0.15 molの水素が発生したときに反応したアルミニウムの物質質量として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 0.05 mol 2. 0.10 mol 3. 0.15 mol 4. 0.20 mol

問5 二酸化硫黄と硫化水素が反応する際、二酸化硫黄が酸化剤として働くことで生成される物質の組み合わせとして最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 水と硫黄 2. 硫酸と水素 3. 亜硫酸と硫化水素 4. 酸化硫黄と水酸化物

問6 中和滴定において、器具を水ですすいだ後、濡れたまま使用すると測定値に誤差が生じるため、あらかじめ使用する溶液で内部を洗い流す操作（共洗い）が必要な器具がある。次の器具のうち、共洗いを行わずに、水で濡れたまま使用しなければならない器具の組み合わせとして最も適切なものを一つ選べ。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. コニカルビーカーとメスフラスコ 2. ホールピペットとビュレット 3. ビュレットとコニカルビーカー 4. ホールピペットとメスフラスコ

問7 アルデヒド基を持つ化合物とフェーリング液を混合して加熱した際に起こる現象として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 酸化銅(I)の赤色沈殿が生じる 2. 酸化銅(II)の黑色沈殿が生じる 3. 銀鏡反応により銀が析出する 4. 気体が発生し溶液が発泡する

問8 分子やイオンにおいて、構成する原子の総電子数が等しい状態を等電子構造という。メタン（ CH_4 ）と等電子構造の関係にある分子として最も適切なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 水（ H_2O ） 2. 一酸化炭素（ CO ） 3. 一酸化窒素（ NO ） 4. 塩化水素（ HCl ）

問9 蒸留操作における冷却器の適切な使用方法に関する記述として、誤っているものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 冷却水は、冷却器の下側の口から入れ、上側の口から出す。 2. 冷却器の内部を常に水で満たすことで、冷却効率を維持する。 3. 冷却水を上から下へ流すと、冷却器内に空気が溜まりやすくなる。 4. 冷却効率を高めるために、冷却水の流路を上から下へ設定する。

問10 塩の水溶液が酸性または塩基性を示す理由として、加水分解の観点から最も適切な説明はどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 強酸と強塩基の塩は、水分子から水素イオンを奪うため加水分解する。 2. 弱酸と強塩基の塩では、弱酸の陰イオンが水分子から水素イオンを引き抜き、水酸化物イオンが生じるため塩基性となる。 3. 強酸と弱塩基の塩では、強酸の陽イオンが水分子から水酸化物イオンを引き抜き、水素イオンが生じるため塩基性となる。 4. すべての塩は水溶液中で加水分解を起こし、構成する酸と塩基の強弱に応じて液性が決まる。

問1 電気分解において、電極で反応（析出または減少）する物質の物質量と、流れた電気量およびイオンの価数との関係に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|
| 1. 物質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数に反比例する。 | 2. 物質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数にも比例する。 | 3. 物質量は流れた電気量の2乗に比例し、イオンの価数に反比例する。 | 4. 物質量は流れた電気量に関わらず一定であり、イオンの価数のみに反比例する。 |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---|

問2 密閉容器内の液体と蒸気が動的平衡状態にあるとき、温度を上昇させると蒸気圧が変化する理由として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. 温度上昇により分子の運動エネルギーが増大し、液体から気体へ飛び出す分子の割合が増えるため。 | 2. 温度上昇により分子間の衝突数が増加し、気体分子が容器の壁面を押し広げる力が強まるため。 | 3. 温度上昇により分子の拡散速度が低下し、液体表面付近に気体分子が留まりやすくなるため。 | 4. 温度上昇により融解熱が吸収され、液体分子の結合が強固になることで蒸発が促進されるため。 |
|--|--|---|--|

問3 通常の水（H₂O）と、水素の同位体である重水素（D）を含む重水（D₂O）がある。これらを用いてカルシウムと反応させ、水素（H₂）または重水素（D₂）を発生させる実験を行う。同温・同圧の条件下で、同じ質量（1.0g）のH₂OとD₂Oをそれぞれ完全に反応させたとき、発生する気体の体積比（H₂：D₂）として最も適切なものはどれか。ただし、原子量はH=1.0, D=2.0, O=16とする。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|---------|---------|
| 1. 1：1 | 2. 1：2 | 3. 9：10 | 4. 10：9 |
|--------|--------|---------|---------|

問4 分子式がC₄H₁₀で表される鎖状の飽和炭化水素には、直鎖状のブタンと枝分かれのある2-メチルプロパンが存在する。このように、分子式が同じで原子の結合の仕方が異なる化合物同士の関係を何と呼ぶか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|----------|----------|---------|
| 1. 構造異性体 | 2. 幾何異性体 | 3. 鏡像異性体 | 4. 共鳴構造 |
|----------|----------|----------|---------|

問5 金属Mの塩化物二水和物 MCl₂・2H₂O を加熱して無水物 MCl₂ を得る実験において、加熱が不十分で結晶水の一部が残ってしまった。このとき、実験データから算出される金属Mの原子量は、真の値と比べてどのように変化するか。最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 算出される結晶水の質量が真の値より小さくなるため、金属の原子量は真の値より大きく算出される。 | 2. 算出される結晶水の質量が真の値より小さくなるため、金属の原子量は真の値より小さく算出される。 | 3. 算出される結晶水の質量が真の値より大きくなるため、金属の原子量は真の値より大きく算出される。 | 4. 算出される結晶水の質量が真の値より大きくなるため、金属の原子量は真の値より小さく算出される。 |
|---|---|---|---|

問6 硫酸アルミニウムカリウム十二水和物であるミョウバンを水に溶かした水溶液の性質として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. 水溶液は酸性を示し、アンモニア水を加えると白色ゲル状沈殿を生じる | 2. 水溶液は塩基性を示し、アンモニア水を加えると白色ゲル状沈殿を生じる | 3. 水溶液は酸性を示し、アンモニア水を加えても沈殿は生じない | 4. 水溶液は中性を示し、アンモニア水を加えると黒色沈殿を生じる |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|

問7 メタン、エタン、エタノールの沸点の大小関係として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. メタン > エタン > エタノール | 2. エタノール > エタン > メタン | 3. エタン > メタン > エタノール | 4. エタノール > メタン > エタン |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|

問8 物質の結晶構造と昇華性に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. ヨウ素のような分子結晶は、分子間力が弱いため昇華しやすい。 | 2. ダイヤモンドのような共有結合結晶は、分子間力が弱いため昇華しやすい。 | 3. 酸化カルシウムのようなイオン結晶は、静電的な引力が弱いため昇華しやすい。 | 4. 鉄のような金属結晶は、自由電子による結合が弱いため昇華しやすい。 |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|

問9 次の有機化合物のうち、分子内に不斉炭素原子を持ち、光学異性体が存在するものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|---------|--------------|----------|
| 1. 2-アミノプロパン酸（アラニン） | 2. プロパン | 3. 2-メチルプロパン | 4. 2-ブテン |
|---------------------|---------|--------------|----------|